

Activité 4 - Modélisation de la fragilité et de la résilience du microbiote

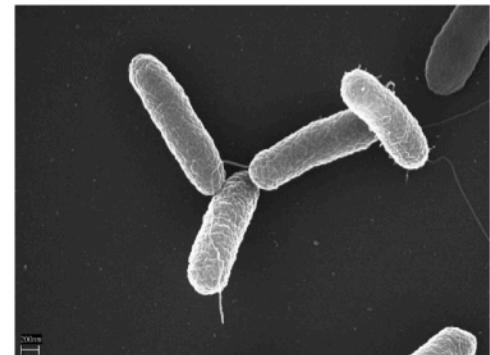
Fiche documentaire

Document 1 : Une famille de bactéries responsable des salmonelloses (source institut Pasteur)

Les **salmonelloses** sont des maladies provoquées par des entérobactéries* du genre *Salmonella*. La plupart des *Salmonella* sont hébergées dans l'intestin des animaux vertébrés et sont le plus souvent transmises à l'homme par le biais d'**aliments contaminés**. En pathologie humaine, les salmonelloses comprennent deux principaux types d'affections : **gastro-entérites** et **fièvres typhoïde et paratyphoïdes**. Les personnes les plus fragiles peuvent succomber à ces infections.

De nombreuses études ont été menées pour comprendre les mécanismes de contamination et de résistance à ces entérobactéries.

*entérobactérie : bactérie vivant dans l'intestin.



Salmonella typhimurium observée au microscope électronique. Chaque bactérie mesure environ 2 μ m

Document 2 : Infection par *Salmonella* sans et après un traitement antibiotique

Voici le protocole opératoire.

Étape 1 :

Le 1^{er} lot n'a pas reçu de traitement antibiotique*, c'est le témoin.

Le 2^e lot a reçu au préalable, par voie orale un **traitement antibiotique***

Un **antibiotique*** a une action bactéricide.

Étape 2 :

On inocule ensuite des salmonelles par voie orale à ces deux lots de souris (on teste 7 dosages différents) puis, au bout d'un certain temps, on observe le pourcentage de souris infectées par les salmonelles dans leur tube digestif.

Tableau donnant le pourcentage de souris infectées par *Salmonella typhimurium* en fonction du nombre de bactéries ingérées.

Nombre de salmonelles inoculées par voie orale	Lot 1 : souris témoins	Lot 2 : souris traitées à la streptomycine (antibiotique)
10^7	100 %	100 %
10^6	50 %	100 %
10^5	33 %	100 %
10^4	27 %	100 %
1000	15 %	100 %
100	1,5 %	83 %
10	0 %	56 %

D'après Miller CP et al., *Trans Am Clin Climatol Assoc.* 1957

Document 3 : Extrait d'article : "Les fibres, carburant indispensable pour notre microbiote intestinal"

« Les fibres alimentaires jouent un rôle crucial dans le maintien d'un microbiote intestinal équilibré. En agissant comme prébiotiques, elles nourrissent les bactéries bénéfiques telles que les *Bifidobacteria* et les *Lactobacillus*. Ce processus de fermentation permet la production d'acides gras à chaîne courte, notamment le butyrate, qui renforce la barrière intestinale et aide à moduler l'inflammation. Des études récentes indiquent qu'un apport quotidien d'au moins 25 à 30 grammes de fibres, que l'on retrouve dans les fruits, légumes et céréales complètes, est associé à une meilleure diversité microbienne et à une diminution du risque de maladies digestives comme le syndrome de l'intestin irritable. » (Source : passeportsante.fr)

Aide pour partie 3 : Évolution de la population de bactéries pathogènes après un traitement antibiotique

—> Cliquer sur **Ajouter un agent**, une fenêtre de dialogue s'ouvre. Renseigner les divers éléments comme indiqué ci-dessous.

Saisie d'un nouvel agent		
Nom de l'agent :	Antibiotique	
Apparence :	<input type="radio"/> Croix	<input checked="" type="radio"/> Couleur : 
L'agent est mobile : <input checked="" type="radio"/>		
Probabilité de déplacement par tour (en %) :	50	
Demi-vie (en nombre de tours, 0 = infini) :	40	
Mode de placement :	Automatique (aléatoire) <input checked="" type="radio"/>	
Nombre d'agents de ce type au démarrage :	30	
<input data-bbox="670 1877 711 1978" type="button" value="Ajouter cet agent"/> <input data-bbox="670 1992 711 2093" type="button" value="Annuler"/>		

Aide pour partie 4 : La prise de fibre alimentaire

→ Cliquer sur **Ajouter un agent**, une fenêtre de dialogue s'ouvre. Renseigner les divers éléments comme indiqué ci-dessous

Saisie d'un nouvel agent	Nom de l'agent : <input type="text" value="Fibre alimentaire"/>
Apparence : <input type="text" value="Caractère"/>	Caractère : <input type="text" value="F"/>
Caractère : <input type="text" value="F"/>	Couleur : <input type="text" value=""/>
L'agent est mobile : <input checked="" type="checkbox"/>	Probabilité de déplacement par tour (en %) : <input type="text" value="50"/>
Demir-vie (en nombre de tours, 0 = infini) : <input type="text" value="40"/>	Mode de placement : <input type="checkbox"/> Automatique (aléatoire) <input checked="" type="checkbox"/> Nombre d'agents de ce type au démarrage : <input type="text" value="30"/>
Ajouter cet agent	

—> Cliquer sur **Ajouter une règle**, une fenêtre de dialogue s'ouvre. Renseigner les divers éléments comme indiqué ci-dessous.

<input type="text" value="Nom de la règle : Apparition antibiotique"/>							
<input type="text" value="Type : Génération spontanée d'agent(s)"/>	<input type="text" value="Conditionner cette règle à l'effectif d'un agent : 50"/>						
<input type="text" value="Probabilité de génération spontanée à chaque tour (en %) : 50"/>							
<input type="text" value="Multiplier la probabilité par le nombre de cases de la zone :"/>							
<p>Produits créés spontanément</p> <table border="1"> <tr> <td><input type="text" value="Antibiotique"/></td> </tr> <tr> <td><input type="text" value=""/></td> </tr> </table>		<input type="text" value="Antibiotique"/>	<input type="text" value=""/>				
<input type="text" value="Antibiotique"/>							
<input type="text" value=""/>							
<input type="text" value=""/>							
<input type="text" value=""/>							
<input type="text" value=""/>							
<input type="text" value=""/>							
<p>Ajouter cette règle</p>							

→ Cliquer sur **Ajouter une règle**, une fenêtre de dialogue s'ouvre. Renseigner les divers éléments comme indiqué ci-dessous.

<input type="checkbox"/> Ajouter une nouvelle règle	
Non de la règle : <u>Apparition fibre alimentaire</u>	
Type : <input type="checkbox"/> Génération spontanée d'agent(s)	Conditionner cette règle à l'effectif d'un agent : <input type="checkbox"/>
Probabilité de génération spontanée à chaque tour (en %) : <input type="checkbox"/> 50	
Multiplier la probabilité par le nombre de cases de la zone : <input type="checkbox"/>	
Produits créés spontanément	
<input type="checkbox"/> Fibre alimentaire	<input type="checkbox"/>
<small>.....</small>	<small>.....</small>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<small>.....</small>	<small>.....</small>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<small>.....</small>	<small>.....</small>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<small>.....</small>	<small>.....</small>

Ajouter une nouvelle règle

Ajouter une nouvelle règle	
Nom de la règle :	Prise fibre alimentaire
Type :	Reaction (rencontre entre plusieurs agents)
Age minimal des réactifs (en nombre de jours) :	0 à 5
Probabilité de réaction à chaque tour (en %) :	25 à 5
Conditionner cette règle à l'effectif d'un agent :	<input checked="" type="checkbox"/>
Réactifs	Produits
Fibre alimentaire	<input checked="" type="checkbox"/> Bactérie non pathogène
Bactérie non pathogène	<input checked="" type="checkbox"/> Bactérie non pathogène
	<input type="checkbox"/> Bactérie non pathogène
	<input type="checkbox"/> Bactérie non pathogène
	<input type="checkbox"/> Bactérie non pathogène
	<input type="checkbox"/> Bactérie non pathogène
	<input type="checkbox"/> Bactérie non pathogène
	<input type="checkbox"/> Bactérie non pathogène
	<input type="checkbox"/> Bactérie non pathogène

Le premier réactif doit forcément être au centre de la réaction :

[Annuler](#) [Ajouter cette règle](#)

Le premier réactif doit forcément être au centre de la réaction :